International Development Information Centre

DEVELOPMENT EXPRESS

No. 4 April 1996

The Information Technology Revolution: What About the Developing Countries?

We are eye-witnesses of a revolution. Day by day, as the world enters the Information Age, a new, global, post-industrial society is emerging around us. It will be as different from the world shaped by the Industrial Revolution — the world we grew up in — as it was from the agrarian society that it pushed aside.

> "Knowledge is rapidly becoming the key factor of production"
>
> – World Bank, Policy Research Bulletin, 1992

Like any technological transformation, the information technology (IT) revolution will spark economic, social and political change, mostly unpredictable. Among the biggest unknowns: Who will be included, and who will be left out? Who will be the winners and the losers? And what will happen to the people of the developing countries (80 per cent of the world's population) as global patterns of production, power and wealth shift?

This IDIC EXPRESS deals with such concerns, looking at:

- the difference between rich and poor nations in the application of information technologies, and the consequences;
- how information technologies are changing current trade and industrial patterns;
- the opportunities and threats created by the new technologies;
- what developing and donor countries should do to face the revolution.

Rapid advances in technology are at the heart of the information revolution, and have the power to change the traditional structure of North-South trading and industrial relations beyond recognition.

Developing countries have learned a painful lesson: when a major technological change reshapes the industrial world, they are at the end of the receiving line, with little access to the gains in competitiveness and productivity allowed by the new technology. Since many of them have yet to benefit fully from the Industrial Revolution, their own ability to profit from the highly sophisticated information technologies seems doubtful — so fast-paced recent advances make them worry about the future.

Information and communications networks have been called the nervous system of modern economies.

> ***Information Technology***: IT is broadly defined here to include the supply side (computer hardware and software, telecom equipment, and electronics based industries) as well as the demand or user side (informatics applications in all economic sectors, information service industries, electronic publishing, broadcasting, and management information systems).

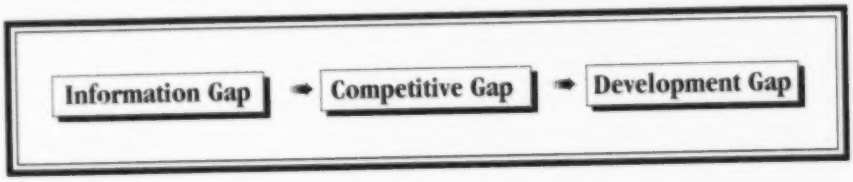
Français au verso

2 DEVELOPMENT EXPRESS

Information Explosion in the North

With a massive growth of information generated and demanded, the industrial countries are experiencing an information explosion. Wide spread use of microcomputers and communication technologies is linking technology producers with frontier knowledge producers in every field, nationally and internationally. Companies able to buy IT globally can keep abreast of rapid changes in demand, products, and new technologies.

Meanwhile, the accelerating creation and spread of knowledge has, itself, further quickened the introduction of new technologies and innovations on the market. To survive, enterprises must be constantly plugged into the information loop where new knowledge is created and old knowledge is discarded.



Overall, the information explosion has boosted the economy-wide efficiency and global competitive dominance of those nations who are plugged into the networks... while the increasing accessibility of IT — due to falling costs of computer hardware and communication services, along with progress in building an information superhighway — will further strengthen the North.

Information Poverty in the South

In contrast, most developing countries have trouble acquiring, retrieving, processing and disseminating information of various types. This "information poverty", at every level of society, impairs public and private decision-making. IT is different in the South, where raw information is lacking, as well as the means to convert it into knowledge. Information poverty takes many forms and causes dire consequences.

Local business opportunities are curtailed by serious lack of knowledge about local and international markets — for instance, concerning changed patterns of demand, or new products, technologies and methods of production. Researchers, scientists, and skilled workers are isolated from current developments in their professions. Lack of timely information means, in turn, low productivity, poor-quality research, and valuable time wasted hunting for information and repeating research already done.

Developing countries face obstacles that seriously handicap policy-makers: inadequate knowledge of natural resources, and unreliable (if any) socio-economic data, as well as poor information on national accounts, debt, balance of payments, market prices, extent of poverty, and impact of poverty alleviation, health and education programs... which means planning without facts, and facing great difficulty in dealing with any urgent problem, from an epidemic or a flood to a financial crisis.

Lack of information also reduces bargaining power in bilateral and multilateral negotiations. Major companies armed with remote-sensing satellite information about oil, minerals or crops may know more about a developing country's resources than the country itself — which may face a similar weakness in borrowing on international capital markets, dealing with multinationals, or influencing decisions by multilateral organizations like the World Bank or the International Monetary Fund.

A Widening Gap

In 1970, the UN optimistically wrote that "the next decade should see developing countries even more active in closing the

computer gap". Despite advances that could help this happen, such as microcomputers, only the OECD countries and a few newly-industrialized countries have been able to use the new technologies. The faster their progress, the further the rest of the world falls behind: ultimately, the information gap adds to the competitive gap, which deepens the development gap.

IT and Industrial Development

Fast advances in microelectronics, and falling computer and telecom costs, are profoundly changing global industrial structures, economic relations, and competition among nations, with inescapable consequences for developing countries.

IT Applications

As IT is applied to design and manufacture, demand drops for the raw materials and energy supplied by developing countries — while, in many branches of industry, their traditional competitive advantage from intensive use of low-skilled labour is also eroding.

In textiles and clothing, developed countries have used new, sophisticated computer-based technologies such as computer-aided design (CAD) and computer numerically-controlled machines (CNC). This, allows quick pattern changes, fast and accurate cutting, less waste of material and energy, and, ultimately, greater efficiency along with higher quality. Only clothing assembly still remains labour-intensive.

Thus, labour has fallen from 30 per cent of textile manufacturing costs to as low as 4 per cent, sharply reducing the competitive advantage of low-wage countries. Similar trends are seen in other industries important to developing countries (machine tools, TV receivers, diesel engines, precision instruments, optics, electronics). For many industries in developed countries, low-skilled labour has fallen from 25 per cent of production cost to just 5-10 percent today.

It is easy to mechanize repetitive, standardized, low-skill-intensive tasks. However, labour is still about one third of production cost for clothing and footwear.

Flexible Production

Computer-based machinery can be programmed to perform various jobs. In machine tools, CNC machinery can produce different components one day, then assemble different products the next. In garments, it can modify design to keep up with faster fashion changes. Such flexibility allows economical production of small batches, overturning the old notion that only large-scale plants can be profitable. Thus IT is profoundly changing the production system shaped by the 18th century Industrial Revolution. Mass production of standard goods is giving way to flexible production of customized products, along with new techniques like just-in-time production and inventory methods that demand closer proximity between suppliers, buyers and markets.

The impact on developing countries, and their competitiveness, will depend on the rate of diffusion, currently slow and limited to some Asian and Latin American newly-industrializing countries (NICs). By 1985, there were nearly 700 CAD systems in the clothing industry of the North and only 10 in the advanced developing countries. It is the same with computer-aided design/engineering/manufacturing (CAD, CAE, CAM) in other industries.

Investment Flying North

The location of industries is at stake. Developing countries fear that trends in informatics and labour cost — accentuated by just-in-time and total-quality-control organization methods that require production, supply and markets to be close together — may lead to "relocation back North" for industries in which they have historically had a comparative advantage.

4 DEVELOPMENT EXPRESS

Studies in the late '80s indicated no massive relocation. The traditional North-to-South flow of investments declined as industrial economies faltered, then surged again recently to countries embracing open-market principles. The percentage of foreign direct investment going to developing countries fell from 41.8 in 1975 to 24.0 by 1991, but was 32.0 in 1992 and 41.8 in 1993 — aimed mostly at southeast and east Asia, or nations with big domestic markets (Brazil, Mexico, China, India).

Earlier, some basic physical infrastructure and a cheap-labour reservoir were enough to attract foreign investment to a developing country. The key factors now also include skill levels, market size and advanced telecom and information processing facilities. In UNIDO's words, "low wages undoubtedly continue to be an asset, but no longer a panacea".

New Opportunities

The high capital costs, infrastructure needs, and skill intensity of IT are a barrier to most developing countries, except a few NICs — but the flexibility and feasibility of small-scale production runs suits market conditions in many, and could attract foreign investment.

IT has also created new products that offer new opportunities: the developing countries could take part in the production of IT, not just make use of it. The World Bank projects informatics to be the world's largest industrial sub-sector by the end of the '90s. Electronics alone is the fourth largest industry, flourishing in Korea, Mexico, Brazil, Singapore and other developing countries. India's electronics growth rate soared from 10 per cent in the '70s to 25 per cent in the late '80s, while Korea moved in a decade from no capacity to the world's third-largest semiconductor manufacturer.

IT and the Service Sector

The information revolution has transformed the nature and importance of services, making this the largest economic sector and employer in most industrial countries (in the U.S., two-thirds of GDP and three-quarters of jobs).

Until recently, most services had to be produced locally, customized to buyers needs. Now, informatics and telecom advances are abolishing distance. Anything done on a screen or phone can be handled anywhere in the world: airline reservations, engine design, security monitoring, accounting, management services. As computer hardware costs fall and software improves, services — once seen as internationally non-tradable — are now 20-25 per cent of global trade.

Most information-related services are highly labour-intensive, so developing countries have great export potential. Opportunities may be for highly skilled workers (systems analysts, scientists, programmers) or relatively lower-skilled data clerks and keyboard operators for administrative, accounting and other back-office work.

High-Skill Services

For skilled workers in the South, IT offers great possibilities for well-paid jobs in exportable, high value-added services (software, accounting, management consulting, drafting, and database creation) — which may counteract 'brain-drain'.

The fast-growing software services market shot up globally from US$ 52 billion in 1985 to an estimated US$ 300 billion in 1995. India has a thriving industry around Bangalore, supplying such companies as Texas Instruments; Asian and Latin American NICs, and other developing countries, are also active.

105-00219/

DEVELOPMENT EXPRESS

Globalization has increased the demand for a range of management services, from consulting on IT to strategic planning. Firms in Latin America and Korea are operating successfully in systems consulting and integration, while Indian companies have many clients in the U.S., Europe, and the developing world. Pakistan has been creating drawings for Stockholm architects designing projects in Saudi Arabia. Such firms have a comparative advantage in markets of the South, not only in cheaper labour but better ability to handle problems relevant to developing countries.

Low-Skill Services

Many developing countries now carry out a wide range of back-office work (airline tickets, retail coupons, credit ratings, insurance, census, even paging services and monitoring off-shore offices) requiring lower skills and less training:

- Workers in Barbados and Jamaica handle worldwide data input, and answer phone enquiries for airlines and credit card companies.
- Chinese operators have re-keyed the name and phone number of every person in the U.S., twice, for an American CD-ROM product.
- U.S. judicial opinions are abstracted and entered by clerks in Korea, for use by lawyers everywhere. Similar databases exist for tourism, agriculture, medicine and pesticides.
- Reversing the pattern, a western Australian company monitors air-conditioning, lighting, elevators and security for offices from Sri Lanka to Taiwan.

Pre-conditions for Success

To benefit from the information revolution, the South must exploit IT successfully. For 40 years, computer hardware costs have been dropping 20 per cent annually (much faster than the 50 per cent decline in energy costs over 30 years that fuelled the Industrial Revolution). Personal computers, simplified software, and electronic networks offer the developing countries access to global information.

Advanced NICs are benefiting — but for the least-developed countries, lack of the human and physical capital required by IT may mean lost markets and further marginalization. They need to invest in capacity-building (skills, infrastructure) to leapfrog into the new century.

Infrastructure

Local infrastructure is crucial — telecom facilities (phone, fax, etc.) and above all, uninterrupted electricity. Singapore and Korea invested early and heavily in telecommunications. But, despite huge unmet demand, most developing countries lag. Tokyo alone has more phones than all of Africa, and the waiting time for a business phone in Ghana is over 5 years. With 80 per cent of world population, developing countries account for only 2 per cent of global informatics expenditure.

Building capacity is difficult, costly, long-term, and may seem remote from such realities as hunger and infant mortality. But the World Bank finds such investments have high returns (18 per cent, or 36 per cent counting indirect benefits) and become a steady source of public income.

Where governments ease regulation (Jamaica, Barbados) foreign firms may be ready to invest. Singapore's liberal policies on trade in services and on telecom helped it become a world-class financial market.

Human Resources

Countries successful with IT have been emphasizing computer literacy and informatics in engineering, business and technical

schools. Where human resource constraints are greatest, the priority may instead be to put more students right now into basic science and engineering, with upgrading to come later. The World Bank sees four policy goals for the development of human capital: train information scientists and technicians; prepare teachers to promote computer literacy in schools; raise policy-makers awareness of informatics; and enable professionals to identify applications in health, management and agriculture.

Training however, must not just be in computer use, which is becoming easier year by year, but in programming and microelectronics, needed to make computers easier to use.

IT Applications in Other Areas

Building informatics capacity not only enables a country to compete on global markets — it boosts efficiency in many areas of the economy:

Public sector management - Governments, the biggest data-collectors, need information to make decisions. IT can enhance everything from policy analysis to accountability. An automated financial information system, integrating the Ministries of Finance and Planning with the Central Bank, enabled Uganda to balance (close) its books for the first time in 17 years. IT can make tax collection effective, and improve the management of the civil service and public enterprises — but to gain these public benefits, databases must be created. IT can also help governments deal efficiently with crises. In Egypt, early applications included debt monitoring, customs and tariff impact, and access to international trade data.

Agriculture and rural development - IT can narrow the information and communications gap between rural communities and the main centres:

- by giving rural people access to valuable information (market prices and trends, government regulations, agricultural research, improved farm practices);
- by transmitting indigenous information and locally produced knowledge (on the environment, resource constraints, farming methods, etc.).

UNIDO reports high returns on rural telecommunications: in Sri Lanka, telephone access to central markets let farmers set prices higher, rather than at 50-60 per cent of Colombo prices; in Peru, long-distance phone service in the '70s saved costs in the Amazon region, increased river transport revenue, and boosted tourism.

Microcomputers are ideal for agricultural research, with much high-volume data. IT has enhanced the conduct and analysis of surveys and the design of agriculture projects in Nigeria and Indonesia. Recent advances in geographic information systems and remote sensing have diverse applications: from taking stock of natural resources, and predicting desertification and deforestation, to helping to bring environmental considerations into national planning (resource assessment, land and water use).

This is not all. In northeast Thailand, computers regulate irrigation. In Kenya and Nigeria, crops are forecast and food security monitored. IT can help tackle the obstacles to poverty alleviation programs — identifying target groups, measuring policy impact, strengthening the planning and evaluation of projects. India, for example, has created systems and databases to enhance such programs in a huge, diverse country.

Human resources - IT can sharply improve the delivery of education, health, nutrition and family planning services. New technology can link educators, researchers, students, policy-makers, and institutions, within or outside the country, and has a great potential for "distant learning" and mass education. World Bank projects have shown how technicians and villagers with low literacy levels can learn from graphics and visuals communicated through computers.

DEVELOPMENT EXPRESS

Health - Delivery of health services has benefited remarkably. China is experimenting with computer-aided diagnosis for rural hospitals, while Philippine health workers in remote areas use radio to consult about treatments and drugs. Similar networking prevails in Thailand as well as central and west Africa. IT is effective in monitoring epidemics and spreading medical information quickly.

Future Prospects

IT has the power to change the traditional structure of international trade and industry. Countries able to incorporate the new technologies can become more competitive, resist "brain-drain", and raise the quality of life — but those lacking infrastructure and human resources face a bleak future of lost export markets and deepening isolation. Quick action is needed to realize the potential of a global information society, before this second Industrial Revolution sweeps past most of the world's people.

For More Information

Should you require further information on IT, or any other subject related to International Development, please contact IDIC Client Services at 953-1035, or come to the 8th floor, 200 Promenade du Portage, Hull, Québec, K1A 0G4. More information on CIDA and its international development programs is also available on the CIDA Home Page in Internet: http://www.acdi-cida.gc.ca

DEVELOPMENT EXPRESS is produced to contribute to CIDA's realization of knowledge-based and continuous learning objectives. Our intent is to facilitate learning by providing reader access to consolidated information from significant works on critical topics and issues.

This EXPRESS is a summary of a paper prepared by Shamika Sirimanne, an economist. Opinions expressed in this article are those of the author and do not necessarily reflect CIDA policy. The contents of these circulars should in no way be viewed as modifying or updating any of the Agency's existing policies.

International Development Information Centre (IDIC)

Director: Graham Sutherland

Development Express Editorial Board

Editor/Manager: Ranjit Perera, Ph.D.
French Language Editor: Nicole Sansfaçon
Member: Jean Willy E. Ileka

Publishing
The original article was summarized by Allan Thornley.
Design and Layout: Allan du Manoir Communications
Printing: Canada Communication Group

8 DEVELOPMENT EXPRESS

Centre d'information sur le développement international

EXPRESS SUR LE DÉVELOPPEMENT

N° 4 Avril 1996

La révolution de la technologie de l'information et les pays en développement

Nous sommes les témoins oculaires d'une révolution. Jour après jour, le monde pénètre plus avant dans l'âge de l'information et nous assistons à la naissance d'une nouvelle société, globale et post-industrielle. Cette société sera aussi différente de la société façonnée par la Révolution industrielle — dans laquelle nous avons grandi — que celle-ci l'était de la société agraire.

> « Le savoir sera très bientôt le facteur clé de la production. » [traduction]
>
> – Banque mondiale, Policy Research Bulletin, 1992

Comme toute transformation technologique, la révolution de la technologie de l'information déclenchera des changements économiques, sociaux et politiques pour la plupart imprévisibles. Et cette révolution soulève des questions importantes, entre autres les suivantes : Qui y prendra part et qui en sera exclu? Quels en seront les gagnants et les perdants? Et comment les collectivités des pays en développement, qui représentent 80 p. 100 de la population mondiale, réagiront-elles à la modification des modèles internationaux de production, de pouvoir et de richesse?

C'est à des questions de ce genre que s'intéresse le présent numéro de L'Express sur le développement en s'efforçant d'examiner :

- la différence entre les pays riches et les pays pauvres en ce qui concerne la mise en application des technologies de l'information, et les conséquences de cette différence;
- comment les technologies de l'information sont en train de modifier les modèles commerciaux et industriels;
- les risques et possibilités que créent les nouvelles technologies;
- comment les pays en développement et les pays donateurs devraient réagir face à cette révolution.

> Dans le présent numéro, la technologie de l'information est définie de manière large afin d'englober à la fois l'offre (les entreprises qui produisent du matériel informatique et des logiciels, les industries qui fabriquent du matériel de télécommunications et l'industrie électronique) et la demande qui se situe du côté des utilisateurs (les applications informatiques dans tous les secteurs économiques, les industries des services de l'information, l'édition électronique, les modes de diffusion et les systèmes informatiques de gestion).

Les progrès rapides de la technologie sont le moteur de la révolution de l'information et pourraient fort bien transformer du tout au tout la structure traditionnelle des relations commerciales et industrielles entre le Nord et le Sud.

Les pays en développement ont appris à leurs dépens que lorsqu'un changement technologique important bouleverse le monde industriel, ils sont les derniers à en profiter et ne réussissent pas vraiment à tirer avantage de la nouvelle technologie pour accroître leur compétitivité et leur productivité. Comme bon nombre d'entre eux n'ont pas encore bénéficié pleinement des retombées de la révolution industrielle, il est permis de douter qu'ils soient en mesure de profiter des technologies d'avant-garde de l'information, d'où leur inquiétude pour l'avenir devant les progrès rapides des dernières années. On dit parfois

English Overleaf

que les réseaux d'information et de communications sont en quelque sorte le système nerveux des économies modernes.

L'explosion de l'information dans les pays du Nord

La croissance massive de la production et de la demande d'information provoquent, dans les pays industrialisés, une véritable explosion de l'information. Dans tous les domaines, et tant sur les scènes nationale qu'internationale, la généralisation des micro-ordinateurs et des technologies de l'information crée des liens entre les producteurs de matériel technologique et les industries de connaissances de pointe. Les entreprises qui ont globalement les moyens d'acheter les technologies de l'information peuvent ainsi suivre les changements rapides qui se produisent dans la demande, dans les produits et dans les technologies nouvelles.

Entre-temps, la création et la diffusion accélérées du savoir ont elles-mêmes hâté l'introduction des nouvelles technologies et des innovations techniques sur le marché. Pour survivre, les entreprises doivent constamment se brancher sur le circuit de l'information, lieu d'émergence du savoir nouveau et d'élimination des connaissances devenues désuètes.

Dans l'ensemble, l'explosion de l'information a considérablement augmenté l'efficience des industries et l'avantage compétitif sur le marché international des pays branchés sur les réseaux de l'information, tandis que l'accès de plus en plus facile aux technologies de l'information, attribuable à la baisse des coûts du matériel informatique et des services de communications ainsi qu'aux progrès réalisés dans la mise en place d'une autoroute de l'information, consolidera encore davantage la position des pays du Nord.

L'écart sur le plan de l'information ➡ **L'écart sur le plan de la concurrence** ➡ **L'écart en matière de développement**

La pauvreté de l'information dans les pays du Sud

Par contre, la plupart des pays en développement ont de la difficulté à acquérir, à localiser, à traiter et à diffuser l'information de tous genres. Cette « pauvreté de l'information », à tous les échelons de la société, rend la prise de décisions difficile, tant dans les secteurs public que privé. La technologie de l'information est différente dans les pays du Sud qui ne disposent ni de l'information brute dont ils auraient besoin ni des moyens de transformer celle-ci en savoir. La pauvreté de l'information revêt de nombreuses formes et a des suites désastreuses.

Les possibilités d'affaires des entreprises locales sont compromises par une piètre connaissance des marchés locaux et internationaux, par exemple en ce concerne la transformation de la demande ou les nouveaux produits, les nouvelles technologies et les nouvelles méthodes de production. Les chercheurs, les scientifiques et les travailleurs spécialisés ne sont pas au fait des découvertes récentes dans leurs professions respectives. Le manque d'informations d'actualité se traduit à son tour par une faible productivité, des recherches de qualité inférieure et par une perte de temps précieux pour s'informer et reprendre des recherches déjà faites.

Les pays en développement font face à des obstacles qui embarrassent sérieusement les décideurs : connaissance insuffisante des ressources naturelles, manque de fiabilité des données socio-économiques (lorsqu'elles existent), information de piètre qualité sur les comptes nationaux, sur la balance des paiements, sur les prix du marché, sur l'étendue de la pauvreté ainsi que sur l'impact des programmes de santé, d'éducation et de réduction de la pauvreté, qui les obligent à planifier sans pouvoir s'appuyer sur des faits et qui compromettent gravement leur capacité de résoudre les problèmes urgents, qu'il s'agisse d'une épidémie, d'une inondation ou d'une crise financière.

La pénurie d'informations réduit également leur pouvoir de marchandage lors des négociations bilatérales et multilatérales. Les grandes entreprises, qui disposent d'informations sur le pétrole, sur les minéraux ou sur les cultures obtenues à l'aide de satellites de télédétection, connaissent parfois mieux les

ressources d'un pays en développement que le pays lui-même qui éprouve aussi des difficultés à emprunter sur les marchés financiers internationaux, à transiger avec les multinationales ou à influencer les décisions d'organisations multilatérales telles que la Banque mondiale ou le Fonds monétaire international.

Un écart grandissant

En 1970, les Nations Unies affirmaient avec un bel optimisme qu'au cours de la prochaine décennie, les pays en développement déploieraient sans doute plus d'efforts pour rattraper leur retard informatique. Malgré les progrès qui auraient pu les aider en ce sens, tels que les micro-ordinateurs, seuls les pays membres de l'OCDE et quelques pays nouvellement industrialisés ont été en mesure d'utiliser les nouvelles technologies. Plus ces technologies progressent rapidement, plus le reste du monde accuse du recul : en bout de ligne, l'écart sur le plan de l'information augmente l'écart sur le plan de la concurrence et accentue encore davantage l'écart en matière de développement.

La technologie de l'information et le développement industriel

Les progrès rapides en micro-électronique et la baisse des coûts des ordinateurs et des télécommunications sont en voie de transformer en profondeur les structures industrielles mondiales, les relations économiques et la concurrence entre les pays, et cette transformation a des conséquences auxquelles ne peuvent échapper les pays en développement.

Les applications de la technologie de l'information

Au fur et à mesure que la technologie de l'information trouve des applications dans les secteurs de la conception et de la fabrication, la demande de matières premières et d'énergie en provenance des pays en développement diminue, tandis que dans de nombreux secteurs de production l'avantage compétitif que possédaient auparavant ces pays, à cause de leur utilisation intensive de main-d'oeuvre peu spécialisée, va également en s'atténuant.

Dans le secteur des vêtements et des textiles, les pays en développement ont utilisé de nouvelles technologies automatisées de haute technicité telles que la conception assistée par ordinateur (CAO) et les machines à commande numérique pilotées par ordinateur. Ces technologies permettent de modifier rapidement les patrons, de tailler les étoffes avec rapidité et précision, de réduire les pertes de tissu et d'énergie, et en fin de compte, d'accroître l'efficience des entreprises ainsi que la qualité de leurs produits. Seul l'assemblage des vêtements continue de nécessiter une main-d'oeuvre abondante.

Par conséquent, la main-d'oeuvre qui représentait auparavant 30 p. 100 des coûts de fabrication des textiles n'en représente plus que 4 p. 100, ce qui réduit grandement l'avantage concurrentiel des pays dans lesquels les emplois sont faiblement rétribués. Des tendances semblables sont observées dans d'autres industries qui sont importantes pour les pays en développement (les machines-outils, les téléviseurs, les moteurs diesel, les instruments de précision, l'optique, l'électronique). Pour de nombreuses industries des pays développés, les coûts de la main-d'oeuvre qui représentaient auparavant 25 p. 100 des coûts de production n'en représentent plus aujourd'hui que 5 à 10 p. 100.

Il est facile de mécaniser les tâches très peu spécialisées qui sont répétitives et normalisées. Toutefois, les coûts de la main-d'oeuvre représentent encore environ un tiers des coûts de production dans les secteurs des vêtements et des chaussures.

La production flexible

La machinerie informatisée peut être programmée pour accomplir des tâches variées. Du côté des machines-outils, les machines à commande numérique pilotées par ordinateur peuvent produire différentes composantes un jour, puis assembler différents produits le jour suivant. Dans le secteur des vêtements, ces machines peuvent modifier la création d'habillement en fonction des changements de plus en plus rapides de la mode. Cette flexibilité permet une production économique par lots restreints, renversant ainsi l'ancienne conception voulant que seules les usines de production de masse soient profitables. C'est donc dire que la technologie de l'information modifie en

profondeur le système de production façonné par la révolution industrielle du XVIII[e] siècle. La production de masse de produits courants cède le pas à la production flexible de produits personnalisés ainsi qu'à de nouvelles méthodes telles que la production juste-à-temps et des méthodes d'inventaire qui forcent les fournisseurs, les acheteurs et les marchés à se rapprocher.

L'impact de ces nouvelles méthodes sur les pays en développement, et sur leur compétitivité, dépendra du rythme de leur diffusion, qui pour l'instant demeure lent et limité à certains pays nouvellement industrialisés de l'Asie et de l'Amérique latine. En 1985, près de 700 systèmes de conception assistée par ordinateur étaient utilisés dans l'industrie du vêtement des pays du Nord et seulement 10 dans les pays en développement avancés. La même situation prévaut en ce qui concerne la conception, l'ingénierie et la fabrication assistées par ordinateur dans les autres industries.

Une plus grande concentration des investissements dans les pays du Nord

C'est la localisation industrielle qui est en jeu. Les pays en développement craignent que les tendances actuelles en ce qui a trait à l'informatique et aux coûts de la main-d'oeuvre, accentuées par des méthodes d'organisation axées sur la production juste-à-temps et sur l'approche « qualité totale » qui nécessitent un rapprochement de la production, de l'offre et des marchés, n'incitent les industries pour lesquelles ils ont toujours joui d'un avantage comparatif à se réinstaller dans les pays du Nord.

Des études réalisées à la fin des années 1980 n'ont révélé aucune relocalisation massive de ces industries. Le déclin des économies industrielles a ralenti le traditionnel mouvement Nord-Sud des investissements, mais celui-ci a eu tendance à retrouver récemment une certaine vigueur en faveur des pays adhérant aux principes de marché libre. Le pourcentage des investissements directs étrangers dirigés vers les pays en développement est passé de 41,8 p. 100 en 1975 à 24,0 p. 100 en 1991, mais est remonté à 32,0 p. 100 en 1992 et à 41,8 p. 100 en 1993; les principaux bénéficiaires de ces investissements sont maintenant les pays de l'Asie de l'Est et du Sud-Est ou encore des pays possédant un important marché intérieur tels que le Brésil, le Mexique, la Chine et l'Inde.

Auparavant, quelques infrastructures matérielles de base et un réservoir de main d'oeuvre à bon marché suffisaient à attirer les investisseurs étrangers dans un pays en développement. Le niveau de compétences, la taille du marché et les installations perfectionnées de télécommunications et de traitement de l'information figurent aujourd'hui au rang des facteurs clés qui influent sur les investissements. Comme le faisait remarquer l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), les faibles salaires constituent sans doute encore un atout, mais ne sont plus un remède universel.

Les nouvelles possibilités

Les coûts élevés des investissements, les besoins en infrastructures et la forte concentration de compétences qu'exigent les technologies de l'information sont autant d'obstacles pour la plupart des pays en développement, exception faite de quelques pays nouvellement industrialisés; par contre, la flexibilité et la valeur pratique des courts cycles de fabrication convient tout à fait à la conjoncture du marché de nombreux pays et sont des atouts susceptibles d'attirer les investissements étrangers. La technologie de l'information a également créé de nouveaux produits offrant de nouvelles possibilités : les pays en développement pourraient prendre part à la production de la technologie de l'information et non pas seulement utiliser celle-ci. La Banque mondiale prévoit que l'informatique sera devenu le plus vaste sous-secteur industriel au monde d'ici la fin des années 1990. À elle seule, l'électronique est la quatrième plus importante industrie au monde et connaît un épisode de grande prospérité en Corée, au Mexique, au Brésil, à Singapour et dans d'autres pays en développement. En Inde, le taux de croissance de l'industrie électronique a connu une montée en flèche, passant de 10 p. 100 dans les années 1970 à 25 p. 100 à la fin des années 1990, tandis que la Corée n'a mis qu'une décennie, en partant de zéro, pour devenir le troisième plus gros fabricant au monde d'équipement à semi-conducteurs.

EXPRESS SUR LE DÉVELOPPEMENT

La technologie de l'information et le secteur des services

La révolution de l'information a modifié la nature et l'importance du secteur des services qui est devenu le plus vaste secteur économique et le plus gros employeur dans la plupart des pays industrialisés (aux États-Unis, ce secteur fournit les deux tiers du PIB et les trois quarts des emplois).

Jusqu'à tout récemment, la plupart des services devaient être d'origine locale et adaptés au besoins des clients. Aujourd'hui, avec les progrès de l'informatique et des télécommunications, la distance n'a plus d'importance. Toute l'information qui passe par un écran ou un téléphone peut être traitée n'importe où dans le monde : les réservations de billets d'avion, la conception de moteurs, la surveillance de la sécurité, les services de comptabilité et de gestion. Les prix de l'équipement informatique étant à la baisse et les logiciels de plus en plus perfectionnés, les services, qui étaient auparavant considérés comme non exportables d'un pays à l'autre, représentent aujourd'hui entre 20 et 25 p. 100 du commerce international.

La plupart des services liés à l'information sont des services à prédominance de main d'oeuvre, ce qui explique pourquoi les pays en développement possèdent à ce chapitre un grand potentiel d'exportation. Les possibilités se situent parfois du côté des travailleurs hautement spécialisés (analystes de systèmes, scientifiques, programmeurs) ou encore du côté de travailleurs peu spécialisés tels que les commis à la rédaction de données et les opérateurs de claviers dans les secteurs de l'administration, de la comptabilité et des autres services de soutien.

Les services hautement spécialisés

Pour les travailleurs spécialisés des pays du Sud, la technologie de l'information offre de grandes possibilités d'emplois bien rémunérés dans les services exportables à forte valeur ajoutée (programmation, comptabilité, consultation de gestion, dessin technique et création de bases de données), ce qui peut freiner l'exode des cerveaux.

Le marché des services d'aide à la programmation est en pleine croissance : évalués à 52 milliards de dollars américains en 1995, ces services totalisaient en 1995 quelque 300 milliards de dollars américains pour l'ensemble des pays. Dans les environs de Bangalore, en Inde, cette industrie prospère fournit des services à la société Texas Instruments; des pays nouvellement industrialisés d'Asie et d'Amérique latine, ainsi que d'autre pays en développement, sont également actifs en ce domaine.

La globalisation des marchés a provoqué une augmentation de la demande de services de gestion allant de la consultation dans le domaine de la technologie de l'information à la planification stratégique. Des entreprises de l'Amérique latine et de la Corée offrent d'excellents services de consultation en systèmes informatiques et d'intégration de ces systèmes, tandis que des sociétés indiennes comptent de nombreux clients aux États-Unis, en Europe et dans les pays en développement. Le Pakistan prépare des plans pour des architectes de Stockholm qui conçoivent des projets en Arabie saoudite. Des entreprises de ce genre jouissent d'avantages comparatifs sur les marchés du Sud, non seulement parce que la main d'oeuvre y est bon marché, mais aussi parce qu'elles sont plus aptes à résoudre des problèmes qui sont propres aux pays en développement.

Les services peu spécialisés

De nombreux pays en développement offrent maintenant un large éventail de services de soutien (dans les secteurs des billets d'avion, des coupons de ventes au détail, des cotes de crédit, des assurances, des recensements, et même des services de recherche de personne et de surveillance de bureaux à l'extérieur) qui exigent des compétences moins spécialisées et une formation moins poussée :

- Des travailleurs de la Barbade et de la Jamaïque entrent des données pour différents pays du monde et répondent à des demandes de renseignements par téléphone pour des compagnies aériennes et des compagnies de cartes de crédit.

- Des opérateurs chinois ont entré à deux reprises les nom et numéro de téléphone de chaque citoyen des États-Unis pour une société américaine fabriquant un produit sur CD-ROM.

EXPRESS SUR LE DÉVELOPPEMENT

- Des commis de bureau coréens résument des avis juridiques américains et les entrent sur ordinateur; ces bases de données sont ensuite mises à la disposition des avocats des différents pays du monde. Des bases de données semblables existent dans les secteurs du tourisme, de l'agriculture, de la médecine et des pesticides.

- Inversement, une société de l'Australie de l'Ouest assure la surveillance de la climatisation, de l'éclairage, des ascenseurs et de la sécurité pour des bureaux localisés entre le Sri Lanka et Taïwan.

Les conditions préalables de réussite

Afin de profiter de la révolution de l'information, le Sud doit exploiter efficacement la technologie de l'information. Depuis 40 ans, les coûts de l'équipement informatique ont chuté annuellement de 20 p. 100 (ce qui est beaucoup plus rapide que la baisse de 50 p. 100 enregistrée dans les coûts de l'énergie sur une période de 30 années, qui a facilité la révolution industrielle). Grâce aux ordinateurs personnels, aux logiciels simplifiés et aux réseaux électroniques, les pays en développement ont maintenant accès à l'information globale.

Les pays nouvellement industrialisés avancés profitent de la conjoncture, mais les pays en développement les moins développés, qui ne possèdent pas le capital humain et physique que requiert la technologie de l'information, risquent de perdre des marchés et d'être marginalisés encore davantage. Ces pays doivent investir dans le développement des capacités (compétences, infrastructures) s'ils veulent s'enfoncer techniquement dans le siècle prochain.

Les infrastructures

Les infrastructures locales — les installations téléphoniques (téléphones, télécopieurs, etc.) et par-dessus tout l'alimentation sans coupure en électricité — jouent un rôle crucial. Singapour et la Corée ont investi rapidement et massivement dans le secteur des télécommunications. Mais en dépit des nombreuses demandes non satisfaites, la plupart des pays en développement traînent de l'arrière en ce domaine. À elle seule, la ville de Tokyo compte un plus grand nombre de téléphones que l'Afrique tout entière, et la période d'attente pour un téléphone d'affaires au Ghana est plus de 5 ans. Même si 80 p. 100 de la population mondiale sont concentrés dans les pays en développement, ces derniers ne sont responsables que de 2 p. 100 de toutes les dépenses dans le secteur de l'informatique.

Le développement des capacités est une entreprise difficile, coûteuse et à long terme, qui peut sembler très éloignée de réalités telles que la faim et la mortalité infantile. Mais la Banque mondiale estime que les investissements dans ce secteur ont un taux de rentabilité très élevé (18 p. 100 ou 36 p. 100 en comptant les bénéfices indirects) et deviennent une source stable de recettes publiques.

Les sociétés étrangères sont parfois prêtes à investir dans les pays où les gouvernements assouplissent la réglementation (Jamaïque, Barbade). Les politiques libérales que pratique Singapour dans les secteurs du commerce des services et des télécommunications ont contribué à faire de ce pays un marché financier de classe internationale.

Les ressources humaines

Les pays qui ont su tirer parti de la technologie de l'information ont mis l'accent sur la culture informatique et sur l'utilisation de l'informatique dans les écoles d'ingénieurs ainsi que dans les écoles commerciales et techniques. Lorsque les ressources humaines sont encore plus limitées, la priorité peut être plutôt d'accroître immédiatement le nombre d'étudiants en sciences fondamentales et en génie, quitte à améliorer les cours par la suite. La Banque mondiale estime que le développement du capital humain doit poursuivre les quatre objectifs suivants : former des spécialistes et des techniciens de l'information; préparer des enseignants à promouvoir la culture informatique dans les écoles; accroître le degré de sensibilisation des décideurs à l'importance de l'informatique; et faire en sorte que les professionnels soient en mesure de cerner les applications possibles de l'informatique dans les secteurs de la santé, de la gestion et de l'agriculture.

Toutefois, la formation ne doit pas se limiter à l'utilisation de l'ordinateur, qui devient de plus en plus facile au fil des ans; elle doit aussi s'étendre à la programmation et à la micro-électronique qui facilitent cette utilisation.

Les application de la technologie de l'information dans d'autres domaines

Le renforcement des compétences en informatique n'a pas pour seul effet de rendre un pays plus compétitif sur les marchés internationaux, il permet aussi d'accroître l'efficience dans bien d'autres secteurs de l'économie :

La gestion du secteur public - Les gouvernements, qui sont les principaux rassembleurs de données, ont besoin d'informations pour prendre leurs décisions. La technologie de l'information peut faciliter toutes leurs opérations, de l'analyse des politiques à la reddition de comptes. Un système automatisé d'administration financière, intégrant les ministères des Finances et de la Planification à la Banque centrale, a permis à l'Ouganda de balancer ses livres pour la première fois en 17 ans. La technologie de l'information peut rendre la perception des impôts plus efficace et améliorer la gestion de la fonction publique et des entreprises publiques, à la condition de créer des banques de données à ces fins. La technologie de l'information peut aussi aider les gouvernements à gérer efficacement les crises. En Égypte, les premières applications des technologies de l'information ont touché notamment les domaines suivants : le contrôle de la dette, l'impact des tarifs douaniers et l'accès aux données du commerce international.

L'agriculture et le développement rural - La technologie de l'information peut réduire l'écart en matière d'information et de communications entre les collectivités rurales et les grands centres :

- en mettant à la disposition des collectivités rurales des informations précieuses (les prix et tendances du marché, les règlements gouvernementaux, les résultats de recherches dans le secteur agricole, les pratiques agricoles améliorées);
- en faisant circuler l'information indigène et les connaissances acquises localement (sur l'environnement, sur les limites des ressources, sur les méthodes d'agriculture, etc.).

L'ONUDI rapporte que les télécommunications rurales au Sri Lanka ont engendré d'importants bénéfices; parce qu'ils peuvent communiquer par téléphone avec les marchés centraux, les agriculteurs fixent des prix plus élevés pour leurs produits au lieu de se contenter de prix équivalant entre 50 et 60 p. 100 des prix pratiqués à Colombo; au Pérou, le service téléphonique interurbain instauré dans les années 1970 a permis de réduire les coûts dans la région de l'Amazone, d'accroître les recettes du transport fluvial et de stimuler le tourisme.

Les micro-ordinateurs sont un outil idéal pour la recherche agricole qui exige la manipulation d'une grande quantité de données. La technologie de l'information a facilité les enquêtes et l'analyse des résultats de celles-ci ainsi que la conception de projets agricoles au Nigeria et en Indonésie. Des améliorations apportées récemment aux systèmes d'information géographique et à la télédétection ont trouvé diverses applications allant des inventaires de ressources naturelles et des prévisions en matière de désertification et de déforestation à la prise en compte de considérations environnementales dans la planification nationale (évaluation des ressources, utilisation des sols et de l'eau).

Et ce n'est pas tout. Dans le nord-est de la Thaïlande, ce sont des ordinateurs qui règlent l'irrigation. Le Kenya et le Nigeria réussissent à prévoir les récoltes et à contrôler la sécurité alimentaire. La technologie de l'information peut aider à surmonter les obstacles aux programmes de réduction de la pauvreté en identifiant les groupes cibles, en évaluant l'impact des politiques mises sur pied et en renforçant la planification et l'évaluation des projets. Ainsi, l'Inde a mis en place des systèmes et des bases de données qui lui permettent d'améliorer de tels programmes dans un pays immense et très diversifié.

Les ressources humaines - La technologie de l'information peut grandement améliorer les services d'éducation, de santé, de nutrition et de planification familiale. La technologie nouvelle

favorise la communication entre les enseignants, les chercheurs, les étudiants, les décideurs et les institutions, à l'intérieur ou à l'extérieur du pays, et ouvre des possibilités très intéressantes dans les domaines de l'apprentissage à distance et de l'éducation des masses. Des projets mis sur pied par la Banque mondiale ont montré comment des techniciens et des villageois peu instruits pouvaient acquérir des connaissances grâce à des graphiques et à des images transmis par ordinateur.

La santé - La technologie de l'information a permis une amélioration remarquable des services de santé. La Chine expérimente présentement le diagnostic assisté par ordinateur dans des hôpitaux ruraux, tandis que des travailleurs de la santé de régions éloignées aux Philippines utilisent la radio pour consulter des médecins sur les traitements et médicaments à administrer. Des réseaux semblables existent également en Thaïlande ainsi qu'en Afrique centrale et de l'Ouest. La technologie de l'information est efficace pour contrôler les épidémies et diffuser rapidement de l'information médicale.

Les perspectives d'avenir

La technologie de l'information a le pouvoir de modifier la structure traditionnelle du commerce international et de l'industrie. Les pays qui réussissent à apprivoiser les nouvelles technologies peuvent devenir plus compétitifs, freiner l'exode des cerveaux et améliorer la qualité de vie de leurs populations; par contre, ceux dont les infrastructures et les ressources humaines sont insuffisantes risquent fort, au cours des années à venir, de perdre leurs marchés d'exportation et d'accroître leur isolement. Il faut agir rapidement afin d'exploiter les possibilités qu'offre une société d'information globale avant que cette seconde révolution industrielle ne relègue au passé la majeure partie de la population mondiale.

Pour de plus amples renseignements

Si vous souhaitez vous renseigner davantage sur la technologie de l'information, ou sur tout autre sujet de développement international, vous pouvez téléphoner au Service à la clientèle du Centre d'information sur le développement international au 953-1035 ou encore vous rendre au 8^{e} étage, 200, promenade du Portage, Hull, Québec, K1A 0G4. Vous pouvez également vous renseigner sur l'ACDI et sur ses programmes de développement international en visitant le site de l'ACDI sur le réseau Internet : http://www.acdi-cida.gc.ca.

L'Express sur le développement entend favoriser l'acquisition d'une culture du savoir et d'apprentissage permanent au sein de l'ACDI. Le but visé est de faciliter l'apprentissage en offrant au lecteur une synthèse des renseignements contenus dans des travaux d'envergure portant sur des sujets et problèmes importants.

Le présent numéro de L'Express sur le développement est un résumé d'un document rédigé par Shamika Sirimanne qui est économiste. Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la politique de l'ACDI en la matière. Le contenu de ces circulaires d'information ne doit en aucun cas être perçu comme une modification ou une mise à jour de l'une ou l'autre des politiques en vigueur à l'Agence.

Centre d'information sur le développement international (CIDI)

Directeur: Graham Sutherland

Comité éditorial :
L'Express sur le développement

Éditeur/Gérant : D^{r} Ranjit Perera
Éditeur (version française) : Nicole Sansfaçon
Membre : Jean Willy E. Ileka

Édition

Le texte original a été résumé par Allan Thornley.
Conception graphique et mise en page :
Allan du Manoir Communications
Impression : Groupe Communication Canada